

Universidad de San Carlos de Guatemala

Centro Universitario del Sur Occidente

Técnico en Producción Agrícola

Práctica Profesional Supervisada



Informe final de servicios realizados en el cultivo de café (*Coffea arabica* L.) de Finca El Encanto
brizas del maza, Santo Tomás La Unión, Suchitepéquez.

Jaime Eduardo Ajú Poz

201340234

Estudiante

Ing. Agr. Victor Hugo Ordoñez Cifuentes

Docente – asesor

Mazatenango, Suchitepéquez, Noviembre, 2016.



Universidad de San Carlos de Guatemala
Centro Universitario del Suroccidente

Dr. Carlos Guillermo Alvarado Cerezo

Rector

Dr. Carlos Enrique Camey Rodas

Secretario General

Miembros del Consejo Directivo del Centro Universitario del Suroccidente

MSc. Mirna Nineth Hernández Palma

Presidenta

Representantes de Profesores

MSc. José Norberto Thomas Villatoro

Secretario

Representante Graduado del CUNSUROC

Lic. Ángel Estuardo López Mejía

Representantes Estudiantiles

Lcda. Elisa Raquel Martínez González

Br. Irrael Esduardo Arriaza Jerez

COORDINACION ACADÉMICA

Coordinador Académico

MSc. Carlos Antonio Barrera Arenales

Coordinador Carrera Licenciatura en Administración de Empresas

MSc. Bernardino Alfonso Hernández Escobar

Coordinador Carrera de Licenciatura en Trabajo Social

Lic. Edin Anibal Ortiz Lara

Coordinador de las Carreras de Pedagogía

MSc. Nery Edgar Saquimux Canastuj

Coordinador Carrera Ingeniería en Alimentos

Dr. Marco Antonio del Cid Flores

Coordinador Carrera Ingeniería en Agronomía Tropical

MSc. Jorge Rubén Sosof Vásquez

Coordinador del Área Social Humanista

Lic. José Felipe Martínez Domínguez

Coordinadora Carrera Licenciatura en Ciencias Jurídicas y Sociales, Abogado y
Notario

Licda. Tania María Cabrera Ovalle

Coordinador Carrera Ingeniería en Gestión Ambiental Local

MSc. Celso González Morales

CARRERAS PLAN FIN DE SEMANA DEL CUNSUROC

Coordinadora de las carreras de Pedagogía

Licda. Tania Elvira Marroquín Vásquez

Coordinadora Carrera Periodista Profesional y Licenciatura en Ciencias de la
Comunicación

MSc. Paola Marisol Rabanales

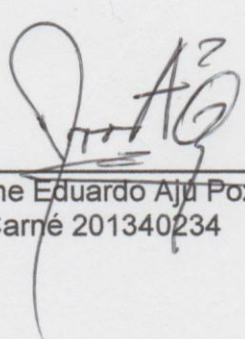
Mazatenango, 09 de noviembre de 2016.

Señores:
Comisión de Práctica Profesional Supervisada
Centro Universitario de Sur Occidente
Mazatenango, Suchitepéquez

Respetables señores:

De conformidad con lo que establece el reglamento de Práctica Profesional Supervisada que rige a los centros regionales de la Universidad de San Carlos de Guatemala, como requisito previo a optar al título de "TÉCNICO EN PRODUCCIÓN AGRÍCOLA", someto a consideración de ustedes el informe Final de Práctica Profesional Supervisada titulado **"Informe final de servicios prestados en el cultivo de *Coffea arabica* L. "café" en la unidad agrícola "El Encanto", Santo Tomás La Unión, Suchitepéquez.**

Esperando que el presente trabajo merezca su aprobación, sin otro particular me suscribo.



Jaime Eduardo Ajá Poz
Carné 201340234

INDICE

I.	INTRODUCCION.....	2
II.	JUSTIFICACIÓN GENERAL.....	3
III.	OBJETIVO GENERAL.....	4
IV.	DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA UNIDAD DE PRACTICA.....	5
	Nombre de la unidad de práctica.....	5
	Localización geográfica.....	5
	Vías de acceso.....	5
	Tipo de institución.....	5
	Objetivos de la institución.....	5
	Servicios que presta.....	5
	Horario de funcionamiento.....	5
	Organización de la finca.....	6
	Descripción ecológica.....	6
	Zona de vida y clima.....	6
	Suelo.....	7
	Hidrología.....	7
V.	INFORME DE SERVICIOS PRESTADOS	8
	5.1. Disminuir la incidencia y severidad de las enfermedades de roya del café (Hemileia vastatrix) y ojo de gallo (Mycena citricolor), presentes en plantación adulta por medio de aplicación de fungicidas sistémico.....	8
	5.1.1. Justificación.....	8
	5.1.2. Revisión bibliográfica.....	9
	5.1.3. Objetivo específico.....	12
	5.1.4. Meta.....	12
	5.1.5. Metodología.....	13
	5.1.6. Recursos.....	14
	5.1.7. Presentación y discusión de resultados	15
	5.2. Mejorar el estado nutricional de la plantación en almácigo de café por medio de aplicaciones de fertilizantes foliares y al suelo.....	18
	5.2.1. Justificación.....	18
	5.2.2. Revisión bibliográfica.....	19
	5.2.3. Objetivo específico.....	22
	5.2.4. Metas.....	22
	5.2.5. Metodología.....	22
	5.2.6. Recursos.....	24
	5.2.7. Presentación y discusión de resultados.....	24
	5.3. Incrementar el área de propagador de semilleros adecuados para la obtención de plantas de buena calidad para injerto.....	26
	5.3.1. Justificación.....	26
	5.3.2. Revisión bibliográfica.....	26
	5.3.3. Objetivo específico.....	30
	5.3.4. Metas.....	30
	5.3.5. Metodología.....	30

	5.3.6. Recursos.....	31
	5.3.7. Presentación y discusión de resultados.....	32
VI	CONCLUSIONES.....	34
VII	RECOMENDACIONES.....	35
VIII	REFERENCIA BIBLIOGRAFICA.....	36
IX	ANEXOS.....	37

ÍNDICE DE CUADROS

NO.	CONTENIDO	No. de pag.
1	Fungicidas para el control de la Roya del café (Hemileia vastatrix).....	9
2	Épocas de aplicación para control de roya del café.....	9
3	Control fitosanitario para el control de ojo de gallo (Mycena citricolor).....	10
4	Resultados obtenidos después de la primera aplicación de fungicidas sistémicos para el control de roya en café.....	16
5	Resultados del porcentaje de infección de ojo de gallo (M. citricolor).....	17
6	Los elementos y su movilidad en el suelo y en la planta.....	19
7	Resultados obtenidos del porcentaje de incidencia en deficiencia de nutrientes después de las aplicaciones.....	24
8	Productos utilizados para tratamientos del suelo en semillero.....	28
9	Cronograma general de actividades de prácticas 2016.....	37

ÍNDICE DE FIGURAS

No.	Contenido	No. de pag.
1	Organigrama finca el encanto.....	6
2	Partes del adaptador para boquilla de bomba de mochila...	11
3	Equipo de protección personal en aplicaciones de fungicidas.....	12
4	Fungicidas aplicados en plantación adulta de café.....	14
5	Muestreo foliar para el control de roya después de la primera aplicación de fungicidas.....	15
6	Método de muestreo de roya de café.....	15
7	Sectores de muestreo en finca el Encanto.....	15
8	Grafica del comportamiento de la incidencia de roya en café.....	17
9	Aplicaciones realizadas para el control de deficiencia de nutrientes en sección de almacigo de café.....	22
10	Mezcla de productos previo a la aplicación en sección de almacigo de café.....	23
11	Muestreo de los resultados obtenidos de las aplicaciones dentro de la sección de almacigo de café.....	25
12	Comportamiento de la incidencia y severidad de la deficiencia de nutrientes en plantas de almacigo.....	25
13	Pasos para la injertación.....	29
14	Selección del lugar para la hechura del semillero.....	30
15	Flujograma de las actividades del establecimiento del terreno.....	32
16	Hechura y finalidad del semillero para la producción de plántulas para injertos futuros.....	33

RESUMEN

La Práctica Profesional Supervisada (P.P.S) se realizó en la plantación productiva de café en finca El Encanto, la cual se encuentra ubicada en el municipio de Santo Tomás La Unión Suchitepéquez, con propósito de desarrollar servicios que contribuyan en la solución de problemas diagnosticados en dicha plantación.

La finca cuenta con una extensión de 11 manzanas, se dedica principalmente al agro ecosistema de café (*Coffea arabica*), produciendo café de calidad y situándose a una altura media de 820 msnm.

Este informe tiene como objetivo mostrar el cumplimiento y desarrollo de las actividades o servicios propuestos en la unidad de práctica, así mismo presentar los resultados obtenidos en cada servicio realizado, entre los cuales tenemos:

- a) Muestreos para la verificación de incidencia y severidad de las enfermedades de roya de café *Hemileia vastatrix*, ojo de gallo *Mycena citricolor*, en cinco sectores de la finca. Lográndose reducir de 8.84% a 6.58% de incidencia y de 1.68% a 1.16% de severidad en la enfermedad roya del café, luego de una aplicación de fungicida. Para el caso de la enfermedad ojo de gallo se redujo de un 3.63% a 2.45% la incidencia luego de la aplicación de tebuconazol + triadimenol (Silvacur 30 EC) y cyproconazol (Alto 10 SL).
- b) Muestreos de las deficiencias de nutrientes en la sección de almacigo de café realizado, durante el mes de septiembre al mes de octubre pudiéndose estimar un 4.22% y reducirlos a 1.16% de incidencia y de 16.16% reducirlos a 5.67% de severidad en deficiencias de los nutrientes; Hierro (Fe), Magnesio (Mg), luego de realizadas tres aplicaciones foliares.
- c) Mejora de los propagadores de semillas en finca el Encanto, lográndose el establecimiento de un propagador de 2.5 metros cuadrados en condiciones adecuadas para la reproducción de plantas de buena calidad para injertos futuros.

Cada servicio se realizó conforme se habían planteado en el plan de servicios, tomando en cuenta las sugerencias y correcciones realizadas por los evaluadores y asesor, respetando además el cronograma de actividades planteado para cada uno de los eventos.

I. INTRODUCCION

Finca el Encanto se encuentra ubicada en Santo Tomás La Unión Suchitepéquez, cuenta con un área de 11 manzanas, dentro de las cuales se tiene un almácigo y una plantación adulta de café que ocupa el 82 % del área total, donde el cultivo de café (*Coffea arábica*), es el principal agro ecosistema, como monocultivo. Finca El Encanto es una sociedad entre hermanos siendo el Ing. Augusto Israel Solares el administrador, encargándose de tomar las decisiones agronómicas y cumplir las metas que se requieren a corto, mediano y largo plazo.

Los servicios son actividades realizadas basadas en los problemas identificados en el diagnostico hecho en finca El Encanto, la finalidad que se persigue es contribuir en el desarrollo productivo de la finca en estudio. Estos se llevaron a cabo luego de la aprobación de la unidad de práctica y seguidamente por los asesores encargados de P.P.S.

Para la ejecución del plan de servicios fueron necesarias realizar tres, los cuales se presentan en un orden lógico de acuerdo a su importancia y en base al diagnóstico realizado en la finca en estudio. Los cuales se mencionan a continuación.

- Disminuir la incidencia y severidad de las enfermedades de roya del café (*Hemileia vastatrix*) y ojo de gallo (*Mycena citricolor*), por medio de fungicidas sistémicos.
- Mejorar el estado nutricional de la plantación en almácigo de café por medio de aplicación de fertilizantes foliares y al suelo.
- Implementar el área de propagador de semilleros para la obtención de plantas para el proceso de injerto en el almácigo.

Todos los servicios fueron planteados y organizados con base al tiempo disponible de ejecución de la práctica profesional supervisada.

II. JUSTIFICACIÓN GENERAL

Determinada la situación actual en finca el Encanto, con el fin de tener una imagen más clara de las problemáticas dentro del área productiva de café, se efectuaron muestreos delimitando cada sector de la finca, donde se establecieron los puntos de muestreo de la roya del café (*Hemileia vastatrix*), y ojo de gallo (*Mycena citricolor*).

Encontrándose un 8.84% de incidencia y 1.68% de severidad de la enfermedad de roya del café (*Hemileia vastatrix*) y un 3.63 % de infección por la enfermedad ojo de gallo (*Mycena citricolor*). Las cuales se encuentran por encima de lo recomendado por Anacafé, generando pérdidas a largo plazo en un 30-35 % en la plantación.

Encontrándose un 4.22% de incidencia en deficiencias de nutrientes de Hierro (Fe), Magnesio (Mg), equivalentes a 232 plantas en almácigo de 5500. Siendo el cultivo de café el 100% de los ingresos percibidos en la unidad productiva. Según la escala realizada para la determinación del mismo se encuentra en una incidencia leve considerándose que se encuentra en aumento por las favorables condiciones climáticas del lugar.

De acuerdo a la situación actual de la finca se plantean los servicios de: Disminuir la incidencia y severidad de las enfermedades roya y ojo de gallo en la plantación adulta de café, por medio de aplicaciones de fungicidas sistémicos. Así mismo mejorar el estado nutricional de la plantación en almacigo de café por medio de aplicaciones de fertilizantes foliares y al suelo. La implementación de un área de propagador de semilleros para la obtención de plantas para injerto.

Los servicios se planificaron en base a la jerarquización de los problemas planteados en el diagnóstico de la finca.

III. OBJETIVO

GENERAL:

- Desarrollar actividades que permitan contribuir a la solución de problemas detectados durante la elaboración del diagnóstico, de la situación actual de la plantación de café (***Coffea arábica***) de Finca el Encanto.

ESPECIFICOS:

- Disminuir la incidencia y severidad de las enfermedades de Roya de café (***Hemileia vastatrix***) y ojo de gallo (***Mycena citricolor***), por medio de aplicación de fungicidas sistémicos.
- Mejorar el estado nutricional de la plantación en almácigo de café por medio de aplicación de fertilizantes foliares y al suelo.
- Incrementar el área de propagador de semilleros para la obtención de plántulas para el proceso de injerto en el almácigo.

IV. DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA UNIDAD DE PRÁCTICA

Nombre de la Unidad de Práctica

Finca El Encanto Brizas del Mazá.

Localización geográfica

Según (Pinto, 2002). La finca El Encanto está ubicado geográficamente en las coordenadas geográficas 14° 38' 31" de latitud norte, 91° 24' 33" de latitud oeste, respecto al meridiano de Greenwich y una altura promedio de 820 msnm.

Al Norte colinda con Santa Catarina Ixtahuacan Sololá, al Este con Río Mazá, Oeste con el Señor Regino Solares, al sur con la carretera que conduce de Santo Tomas La unión a la aldea Guineales de Santa Catarina Ixtahuacan.

Vías de acceso

Para poder acceder a la finca se realiza por la calle principal sobre la carretera que conduce de Santo Tomás la Unión a la aldea Guineales de Santa Catarina Ixtahuacan Sololá a una distancia de aproximadamente 50 metros de calle empedrada.

Tipo de institución

La unidad agrícola es de entidad privada, perteneciente a una sociedad entre hermanos de la Familia Solares Rosales, siendo administrada por el Ing. Agr. Augusto Israel Solares Rosales.

Objetivo de la institución

Se tiene como objetivo principal ser una finca productora de café de buena calidad.

Servicios que presta

Cuenta con una guardianía en la que vive una familia y a la cual se le provee de agua, leña y luz eléctrica.

Horario de Funcionamiento

Las labores inician a las 7:00 am y finalizan a las 4:00, pm dándoles una hora de almuerzo a los trabajadores.

Organización de la finca

La finca en su administración se organiza de la siguiente manera; (ver figura 1), organigrama de finca el Encanto.

Administrador

Él encarga de administrar directamente las fincas. Vela por el manejo agronómico adecuado en la plantación y programa actividades de campo.

Caporal

Encargado de supervisar directamente al personal de campo al realizar las distintas actividades agronómicas.

Personal de Campo

Son los encargados de Realizar las distintas labores de campo como aplicación de herbicida, chapeo, fertilización, etc.

Organización de la Finca.

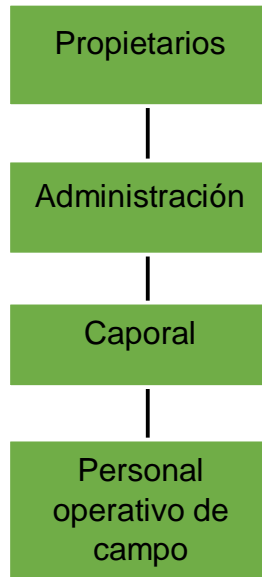


Figura 1: Organigrama de la finca El Encanto, Sto. Tomás La Unión, Such.
Fuente: El autor 2016.

Planificación a Corto, Mediano y Largo Plazo

A corto plazo se plantea mantener la producción de almácigo (1.1 % del área de la finca) el cual se utiliza para renovar plantaciones año con año, el 50% del almácigo será para renovar parte de la finca y el otro 50% para ventas a nivel local.

A mediano plazo se tiene la renovación de las once manzanas de café con la variedad Catimor. Actualmente ya se tiene renovada un 73% de la finca.

A largo plazo se plantea la diversificación con otros cultivos (aguacate y macadamia).

Descripción Ecológica

Zona de vida

Según Holdrige (1982) finca El Encanto está ubicada en la zona de vida, bosque muy húmedo sub-tropical cálido.

Temperatura

Según Holdrige (1982). La temperatura máxima es de 33°C y una mínima de 20°C con un promedio de 25°C.

Humedad relativa

Escobar (1997) establece como parámetros medios en cuanto a esta variable, entre 60 a 85 por ciento.

Vientos

Según, finca el Olimpo (2009), en el municipio de Santo Tomás La Unión los vientos dominante hacia el Sur-oeste, siendo la velocidad promedio de estos de 8 km/hora.

Suelo

Según Simmons, Tarano y Pinto (1959), la finca El Encanto, cuenta con un suelo tipo franco arenoso-arcilloso. La profundidad efectiva corresponde a un suelo profundo, con buen drenaje y salinidad nula, perteneciendo a los suelos de la serie ixtán franco arcilloso.

Hidrología**Precipitación pluvial**

De acuerdo a Finca el Olimpo (2014) las precipitaciones oscilan entre 2821 mm y 4271 mm no se estima un promedio de precipitaciones debido a cambios climáticos en el ambiente.

Principales fuentes de agua

Río Mazá al este, al oeste el río El Ocho, y un nacimiento de agua dentro de la finca con un caudal de 5 galones por minuto, (0.315 litros por segundo).

V. INFORME DE SERVICIOS PRESTADOS

A continuación se presenta cada uno de los servicios desarrollados en finca el Encanto, durante la etapa de práctica profesional supervisada. (P.P.S)

5.1. Disminuir la incidencia y severidad de las enfermedades de Roya del café (*Hemileia vastatrix*) y ojo de gallo (*Mycena citricolor*) presentes en plantación adulta por medio de aplicación de fungicidas sistémicos.

5.1.1. Justificación

Santo Tomás la Unión es uno de los municipios de Suchitepéquez, donde mayor parte de su economía está basada en el cultivo de café y donde la mayoría de los agricultores de esta región se dedican a la producción del mismo.

La enfermedad roya del café afecta únicamente el área foliar de la planta, ya que sus estructuras de reproducción se producen en la parte de abajo de las hojas ocasionada por el hongo (*Hemileia vastatrix*), ataca principalmente las plantaciones de las variedades Caturra, Catuai, Bourbon, Typica, Pache y otras susceptibles. Y el Ojo de gallo (*Mycena citricolor*) afecta toda la hoja, las ramas y frutos. Estos datos técnicos determinan la correcta dirección de las aplicaciones de fungicidas recomendados para su control. Las variedades que predominan en esta zona son Bourbon, Caturra, Catuai, Catimor. De éstas, las más susceptibles a *Mycena citricolor* son Catimores.

Según Anacafé (2008). Se ha determinado que ambas enfermedades ocasionan daño a lo largo de la época lluviosa, sin embargo, la época seca es el momento de prevenirlas, iniciando su control antes del establecimiento de las lluvias con los fungicidas apropiados. El apareamiento de las enfermedades no es espontáneo, es decir, debe provenir de una fuente inicial o inóculo. Este hecho es importante para decidir los métodos de renovación de tejido, por ejemplo, plantas podadas rebrotando entre plantas viejas enfermas serán contagiadas rápidamente.

Recientemente se identificó que la roya se manifiesta en finca el Encanto con una incidencia del 8.84% y una severidad del 1.68%. Esta enfermedad está relacionada, a la falta de uso de fungicidas y variabilidad climática, entre otros factores que debilitan la planta, haciéndola más susceptible a ataques severos y representando incidencias en un 3.63 % de la enfermedad de ojo de gallo (*Mycena citricolor*), encontrándose en la fase de iniciación leve, por la época del año en la que se desarrolla la enfermedad. Por lo cual es recomendable la aplicación de fungicidas sistémicos para la prevención del mismo.

5.1.2. Revisión bibliográfica

Claves para el control de la roya

El Centro de Investigaciones en Café de Anacafé (Cedicafé) validó los siguientes fungicidas, por lo que para cada aplicación se recomienda utilizar cualquiera de los productos de la siguiente lista;

Cuadro 1: fungicidas para el control de la Roya del café (*Hemileia vastatrix*).

Nombre comercial	Ingrediente activo	Dosis por manzana	Dosis por bomba	
			16 L	20 L
Fungicidas de contacto				
Caldo Bordelés	sulfato de cobre + hidróxido de calcio	4 - 5 libras	4 oz	5 oz
Hidróxido de cobre	cobre	4 libras	3.5 oz	4 oz
Óxido de cobre	cobre	4 libras	3.5 oz	4 oz
Oxicloruro de cobre	cobre	5 libras	4 oz	5 oz
Fungicidas sistémicos				
Opus 12.5 SC	epoxiconazole	350 cc	14 cc	18 cc
Alto 10 SL	cyproconazole	210 cc	9 cc	11 cc
Caporal 25 DC	triadimenol	350 - 500 cc	18 cc	23 cc
Atlas 25 EW	tebuconazole	400 - 560 cc	24 cc	30 cc
Silvacur Combi 30 EC	tebuconazole + triadimenol	350 - 500 cc	16 cc	20 cc
Duett 25 SC	epoxiconazole + carbendazim	350 cc	14 cc	18 cc
Amistar Xtra 28 SC	azoxystrobin + cyproconazole	350 - 400 cc	11 cc	14 cc
Opera 18.3 SE	epoxiconazole + pyraclostrobin	700 cc	28 cc	35 cc

Fuente: Revista el Cafetal (2013).

Épocas de control de la roya

Para el inicio de aplicaciones para el control de la enfermedad se toma en cuenta la época de aplicaciones de acuerdo a su región (ver cuadro 2).

Cuadro 2: Épocas de aplicación para el control de la roya del café.

REGIONES	ÉPOCA DE APLICACIÓN		
	Primera	Segunda	Tercera
Suroccidente	1ª. quincena de mayo	2ª. quincena de junio	1ª. quincena de agosto
Suroriente y Nororiente	1ª quincena de mayo	2ª. quincena de junio	1ª. quincena de agosto
Noroccidente	2ª. quincena de mayo	1ª. quincena de julio	2ª. quincena de agosto
Centro y Norte	2ª. quincena de abril	1ª. quincena de junio	2ª. quincena de julio

Fuente: Anacafé (2013).

Ojo de Gallo (*Mycena citricolor*)

Según Anacafé (2005). Se caracteriza por la presencia de numerosas manchas en las hojas, más o menos circulares de 5 a 15 mm de diámetro y de color gris ceniciento; en brotes tiernos y frutos tienden a ser ovaladas, inicialmente negruzcos, luego aumentan de tamaño y cambian a color café y más tarde a gris. En condiciones óptimas, el hongo desarrolla sobre las manchas unos hilitos amarillos en forma de diminutos alfileres erguidos y doblados que corresponden a los cuerpos fructíferos del hongo.

Este hongo se desarrolla en condiciones de alta humedad y temperatura relativamente baja, siendo común en plantaciones con abundante maleza y sombra muy densa. La enfermedad causa principalmente perforaciones a la hoja, defoliación y caída de frutos.

Control

▪ Control Cultural

Según Anacafé (2005). El mejor control lo constituyen las limpiezas oportunas, el manejo adecuado del tejido productivo y la correcta regulación de la sombra. Hay focos difíciles de erradicar por estar en lugares que favorecen el desarrollo del hongo, como joyas, laderas poco iluminadas y próximas a riachuelos o tomas de agua y nublados frecuentes, que obligan a complementar el buen manejo del cafetal con el control químico. Deben eliminarse las malezas que crecen dentro y próximas al cafetal que son hospederos del Ojo de Gallo. Los Catimores son más susceptibles al ataque de este hongo, por lo que no se recomienda su cultivo en zonas de mayor altitud y humedad relativa alta.

▪ Control Químico

Debe realizarse por lo menos de 15 a 30 días antes de que se establezcan las lluvias. Se recomienda que se hayan determinado previamente las áreas afectadas para que el tratamiento se haga por focos. La segunda aplicación debe llevarse a cabo 30 días después de la primera (ver cuadro 3).

Cuadro 3: Control fitosanitario para el control de ojo de gallo (*Mycena citricolor*).

MES	ENERO FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE
Fungicida	Manejo de Tejidos		Sistémico		Contacto	Biológico o Contacto	Contacto	Biológico		
Periodo		15 días antes de inicio de lluvias								

Fuente: Anacafé (2005).

Tipos de fungicidas

Según Anacafé (2005). Existen dos tipos de fungicidas para el control de la roya: sistémicos y de contacto. Para seleccionar el tipo de fungicida a utilizar debe tomar en cuenta lo siguiente:

Fungicidas de contacto

- Solamente inhiben la germinación de esporas o evitan la penetración en la planta.
- El uso de estos productos requiere de buena cobertura del follaje, principalmente en el envés.
- El intervalo de aplicación de fungicidas debe ser entre 15 - 25 días. Pueden ser utilizados con niveles bajos de incidencia de roya alrededor del 5%.

Fungicidas sistémicos

- Cuando el nivel de infección es muy alto se debe seguir el calendario de aplicaciones con productos de tipo sistémico para reducir el ataque de roya, previo a la maduración del café y de acuerdo a las fechas establecidas para la región.
- No utilice fungicidas a base de epoxiconazole en la tercera aplicación porque puede generar problemas de residualidad.

	Partes del adaptador para boquilla 1. Base del adaptador 2. Filtro de metal mesh 50 3. Boquilla TJ6011003VS 4. Rosca del cuerpo de la boquilla
	Detalle de la boquilla TJ6011003VS

Figura 2: Partes del adaptador para boquilla de bomba de mochila.
Fuente: Revista el cafetal (2013).

Equipo de protección personal



Figura 3: Equipo de protección personal en aplicación de fungicidas.

Fuente: Revista el Cafetal (2013).

- Guantes
- Lentes
- Mascarilla
- Gabacha de nailon
- Botas de hule
- Camisa manga larga y pantalón en buen estado exclusivos para aplicación de plaguicidas

5.1.3. Objetivo específico

- Disminuir la incidencia y severidad de las enfermedades roya (*Hemileia vastatrix*) y ojo de gallo (*Micena citricolor*), por medio de aplicación de fungicidas sistémicos en el cultivo de café, en finca el Encanto.

5.1.4. Metas

- Ejecutar dos aplicaciones de fungicida sistémicos en los sectores con mayor incidencia y severidad de la enfermedad roya del café (*Hemileia vastatrix*).
- Mantener la incidencia por debajo de un 5% de la enfermedad de roya (*Hemileia vastatrix*) por medio de aplicación de fungicidas sistémicos al cultivo de café (*Coffea arabica L.*).
- Mantener la infección por debajo de un 3% de la enfermedad de ojo de gallo (*Mycena citricolor*) por medio de aplicación de fungicida sistémicos en la plantación adulta del cultivo de café.

5.1.5. Metodología

- Se solicitó la ayuda del administrador de la finca para guía de todos los linderos que conforma la finca el Encanto.
- Se cuantificó el área a aplicar y el número de plantas para la estimación de la cantidad de producto a utilizar en cada aplicación.
- Se solicitó al asesor de práctica ayuda con la obtención y correcta utilización de los productos a aplicar para el control de la enfermedad roya del café (fungicidas sistémicos).
- Se realizó un croquis, el cual permitió hacer un plan de recorrido y división de los sectores donde se aplicaron los productos.
- Previo a la aplicación del producto para el control de la roya se observó que el equipo operara correctamente y se verificó que estuviera en condiciones adecuadas para su uso.
- Antes de agregar el producto se verificó el pH del agua, tomando en cuenta lo siguiente:

Para fungicidas sistémicos el pH adecuado es de 4.5 a 5.5

Para fungicidas de contacto el pH adecuado es de 6.5 a 7.0

- Se realizó la premezcla, de (Alto 10 SL) y (Silvacur 30 EC) no directamente en la mochila asperjadora. Antes de realizar la mezcla se agitó el producto por 30 segundos. En una cubeta con agua limpia hasta la mitad, se mezcló el producto de acuerdo a la dosis a aplicar, luego se completó con el volumen de agua requerido. Finalmente, se agitó para obtener una mezcla homogénea antes de aplicar.

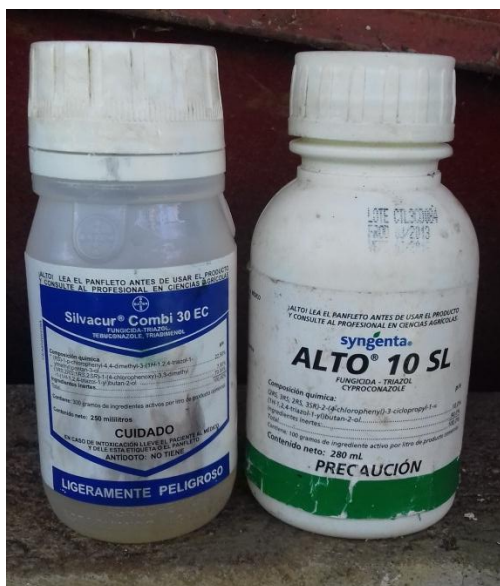


Figura 4: Fungicidas aplicados en plantación adulta de café.

Fuente: El Autor (2016).

- Se utilizó el producto en la dosis recomendada, ya que una sobre dosis ocasiona daños al cultivo. Implementando la utilización de coadyuvante o adherente en dosis recomendada para optimizar y asegurar la penetración o “pegue” del producto en la planta.
- Al finalizar la labor de aplicación se procedió a lavar el equipo y lo utensilios de preparación con suficiente agua y jabón. Teniendo el cuidado de que las aguas del lavado o con residuos de producto no se derramaran en áreas cercanas a fuentes de agua.

5.1.6. Recursos

Físico

- Guantes
- Lentes
- Mascarilla
- Gabacha de nylon
- Botas de hule
- Boquilla de doble abanico (TJ 6011003VS)
- Camisa manga larga y pantalón en buen estado exclusivos para aplicación de plaguicidas

Humano

- Practicante de P.P.S.
- Ayuda técnica por asesor de práctica.
- Personal de campo.

5.1.7. Presentación y discusión de resultados

Se realizaron muestreos para la obtención de datos en porcentaje de la disminución exitosa de las enfermedades de roya de café (*Hemileia vastatrix*) y ojo de gallo (*Mycena citricolor*), tomándose al azar 14 cafetos, colectando un total de diez hojas igualmente al azar de la parte baja, media y alta de la planta, y los cuatro puntos cardinales como se representa en la figura No. 6



Figura 5: Muestreo foliar para el control de roya después de la primera aplicación de fungicidas sistémicos.
Fuente: El Autor (2016).



Figura 6: Método de muestreo de roya de café.
Fuente: Boletín técnico Anacafé (2015)

En la siguiente figura se muestran los puntos donde se muestreo para estimar el porcentaje de incidencia y severidad de las enfermedades de roya y ojo de gallo en la plantación adulta de café.

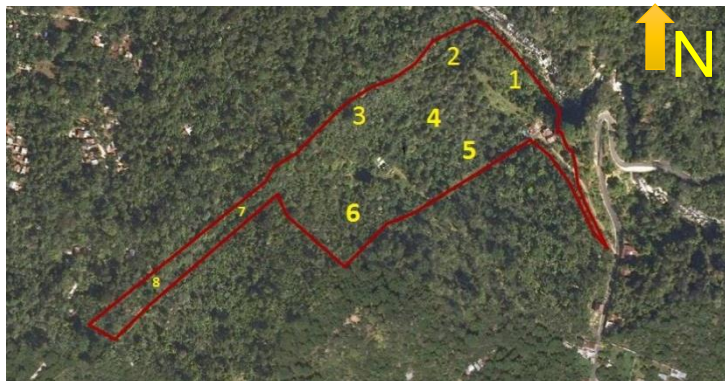


Figura 7: Sectores de muestreos en Finca El Encanto
Fuente: El autor (2016)

En el siguiente cuadro se muestran los resultados obtenidos de acuerdo al muestreo realizado en los sectores donde fue realizada la aplicación de los fungicidas, se presentan en porcentajes de incidencia y severidad para cada uno de los sectores.

Cuadro 4: resultados obtenidos después de la primera aplicación de fungicidas sistémicos para el control de roya en café.

# Sector	% De Incidencia previo a la aplicación de fungicidas	% de incidencia después de la aplicación de fungicidas	% De Severidad previo a la aplicación de fungicidas	% de severidad después de la aplicación de fungicidas
1	10.71 %	7.13 %	2.32 %	1.45 %
2	7.86 %	4.55 %	1.25 %	0.80 %
3	5.71 %	-----	1.1 %	-----
4	7.86 %	5.35 %	1.25 %	0.95 %
5	11.43 %	8.25 %	2.32 %	1.60 %
6	10.0 %	7.65 %	1.96 %	1.00 %
7	10.0 %	-----	1.61 %	-----
8	7.14 %	-----	1.61 %	-----
% Total	8.84 %	6.58 %	1.68 %	1.16 %

Fuente: El autor 2016.

En el cuadro No.4, se nota claramente las diferencias entre los muestreos de los sectores donde representan valores más altos en cuanto a la incidencia por la enfermedad de roya en el muestreo realizado antes de la aplicación de los fungicidas sistémicos, notablemente podemos describir que hubo una disminución del 2.26 % de incidencia en los sectores después de las aplicaciones respectivas de los fungicidas.

Basados en la figura No. 7 que identifica los sectores de muestreo, los datos obtenidos del muestreo realizado después de la aplicación de los fungicidas en Finca el Encanto reflejan un 6.58% de incidencia y 1.16% de severidad de la enfermedad roya del café (*Hemileia vastatrix*).

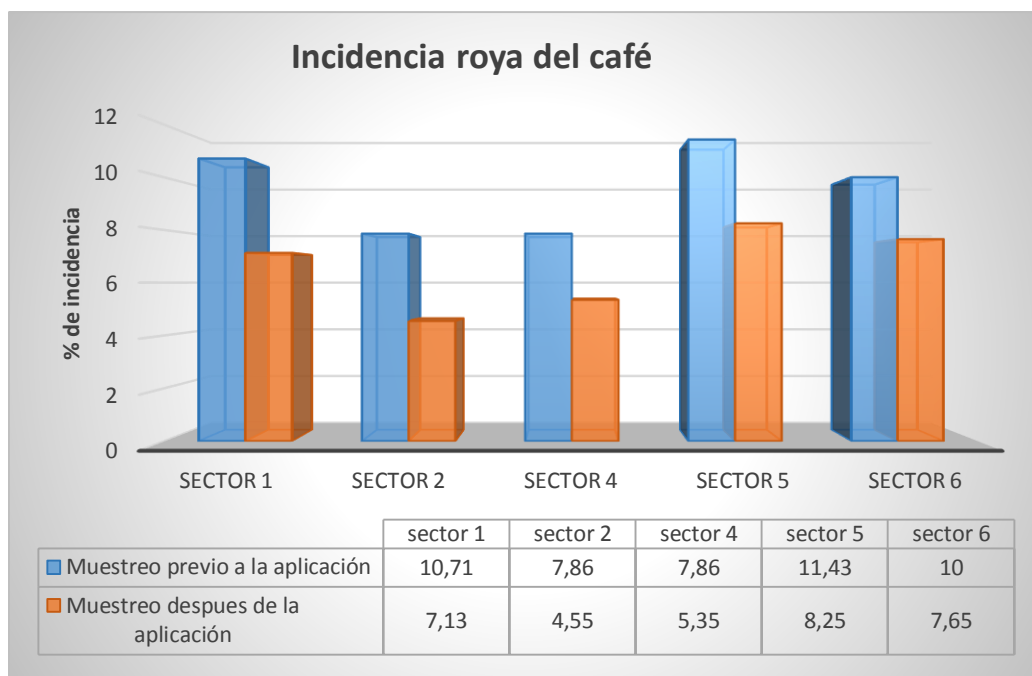


Figura 8: grafica sobre el comportamiento de la incidencia de roya en café.
Fuente: El autor (2016)

La figura No. 8, describe la efectividad porcentual de la disminución de la incidencia de la enfermedad de roya del café **H. vastatrix**, en cada uno de los sectores aplicados, teniendo un promedio de disminución de un 2.26% en dichos sectores.

En finca el Encanto fue realizado el muestreo de infección de plantas con ojo de gallo (*M. citricolor*). Los resultados obtenidos se muestran en el siguiente cuadro:

Cuadro 5: resultados del porcentaje de incidencia de ojo de gallo en café (*M.citricolor*)

# Sector	% Incidencia antes de la aplicación	% Incidencia después de la aplicación
1	5.14 %	3.25 %
2	3.74 %	3.00 %
3	2.84 %	-----
4	3.27 %	2.35 %
5	2.26 %	1.75 %
6	2.64 %	1.90 %
7	3.57 %	-----
8	5.57 %	-----
% Total	3.63 %	2.45 %

Fuente: El autor (2016)

Como se muestra en el cuadro 5. El sector con mayor infección de la enfermedad de ojo de gallo (*Mycena citricolor*) después de la aplicación de los fungicidas, es el sector 1 y 2, y el sector con menor infección es el sector 5 siendo este más resistente a la enfermedad tanto como de roya de café y ojo de gallo, ya que la mayor parte del área muestreada ya ha sido renovada, con las variedades Catimor (Costa Rica), y Catimor 5569.

En total en la finca existe actualmente un 2.45% de infección de ojo de gallo en las plantas de café, después de la primera aplicación de los fungicidas sistémicos, teniendo un descenso porcentual de 1.18% en los sectores donde fueron intervenidas por las aplicaciones.

5.2. Mejorar el estado nutricional de la plantación en almacigo de café por medio de aplicaciones de fertilizantes foliares y al suelo.

5.2.1. Justificación

En Guatemala según Anacafé; se recomiendan fórmulas del tipo 20-20-20, 10-30-10, fórmulas con elementos menores y otras similares, principalmente cinc, boro, hierro, calcio, magnesio para los almácigos que se realizan en partes altas, del país. Las dosis varían de una a dos libras por 50 galones de agua. Si es líquido, de 0.5 a 1 litro en 50 galones de agua. Deben considerarse también las dosis que recomiendan las etiquetas de los fertilizantes. Los fertilizantes foliares se aplican cada 15 ó 30 días, según el aspecto de las plantas.

Y con las fertilizaciones foliares y al suelo en almacigo de café se puede mejorar el vigor y desarrollo de los cafetos y evitar deficiencia de algún tipo de nutriente esencial para el óptimo desarrollo de la planta que en esta etapa es de suma importancia para el buen desarrollo del mismo, produciendo cafetos óptimos para la buena producción en campo definitivo. Así mismo por las deficiencias encontradas en la sección de almacigo de café en finca el Encanto, se realizó el muestreo para determinar el porcentaje de plantas deficientes y poder implementar aplicaciones foliares y al suelo, con el fin de minimizarlas.

5.2.2. Revisión bibliográfica

Elementos nutrientes para las plantas

Según Anacafé (2008). Existen 16 elementos esenciales para la nutrición de las plantas, y se les ha dividido en cuatro grupos:

El grupo: carbono (C), oxígeno (O₂) e hidrógeno (H₂), que provienen del agua y del aire.

El grupo: nitrógeno (N), fósforo (P) y potasio (K), llamados macronutrientes, por requerirlos las plantas en grandes cantidades.

El grupo: calcio (Ca), magnesio (Mg) y azufre (S) es llamado el de los elementos secundarios; no por menos importantes, sino porque se requieren en menores cantidades.

El grupo: boro (B), cobre (Cu), hierro (Fe), manganeso (Mn), molibdeno (Mo), cinc (Zn) y cloro (Cl) es llamado el de los micronutrientes, por ser requeridos por la planta en pequeñas cantidades, pues no forman parte estructural de los tejidos. Según Anacafé (2008).

Movilidad de los elementos

Según Anacafé (2008). La movilidad de los elementos en el suelo es fundamental para su disponibilidad y absorción, la misma está en función de la textura y la estructura del suelo. Los contenidos de arcilla, arena y limo, así como la materia orgánica y el pH. Entran también en juego la fijación e interacción de los elementos e inciden en los procesos de movilidad, adsorción, interacción y absorción. Cuando son asperjados al follaje estos son absorbidos por las hojas conducidos a lo interno del cafeto a través del floema. (Ver cuadro No. 6)

Cuadro 6. Los elementos y su movilidad en el suelo y en la planta.

SUELO		PLANTA	
ELEMENTOS	MOVILIDAD	ELEMENTOS	MOVILIDAD
Nitrógeno, Potasio, Molibdeno y Cloro	Móviles	Nitrógeno, Fósforo, Potasio y Magnesio	Móviles
Azufre, Boro, Calcio y Magnesio	Poco Móviles	Azufre, Hierro, Zinc, Cobre y Magnesio.	Poco Móviles
Fósforo, Zinc, Cobre, Manganeso y Hierro	No Móviles	Calcio y Boro	No Móviles

Fuente: Anacafé (2008).

Funciones de los nutrientes en el cafeto

El conocimiento de la función de cada uno de los nutrientes en la nutrición del café nos permite reconocer la importancia de mantener, ya sea en el suelo y/o a través de tejido foliar, niveles adecuados de estos, para contribuir a la obtención de buenas cosechas de alta calidad, (Anacafé, 2008).

Funciones del Nitrógeno (N)

a) Forma parte de la clorofila, b) la materia seca de los vegetales contiene del 2 al 4% de nitrógeno, c) interviene en todo el proceso de formación de los tejidos para el crecimiento de las plantas, d) es el elemento que da mayor respuesta a la producción del cafeto y e) es constituyente de los ácidos nucleicos, por lo mismo responsable de la información genética, (Anacafé, 2008).

Funciones del Fósforo (P)

a) Desempeña un papel importante en muchos aspectos de la respiración, b) en las primeras etapas del desarrollo del cafeto, es el responsable de formarlo vigorosamente, con buen sistema de raíces y luego como promotor de la floración y del desarrollo del fruto en la etapa de producción, y c) imprescindible en los mecanismos de formación, crecimiento y multiplicación, e interviene en la formación de los órganos de la flor, (Anacafé, 2008).

Funciones del Potasio (K)

a) El potasio lo requieren los tejidos vegetales en mayor cantidad que los demás cationes, lo que confirma su alto requerimiento por la planta de café, b) como activador enzimático, se sabe que más de 60 enzimas son activadas por este elemento, c) está presente en todos los tejidos vegetales y tiene gran movilidad, d) incrementa el efecto del nitrógeno y contribuye a la fijación del nitrógeno atmosférico, y acelera y mejora el flujo y translocación de los metabolitos, e) controla el nivel hídrico de las hojas, mejora el estado de la planta en épocas secas y el efecto de bajas temperaturas, f) propicia mejores sistemas de conducción internos, y le da resistencia a plagas y enfermedades, y g) mejora el color, la calidad y la resistencia del grano, (Anacafé, 2008).

Funciones del Magnesio (Mg)

a) Forma parte de la molécula de la clorofila, b) participa en la producción de fotosíntesis, c) interviene en la formación de

carbohidratos, y d) estimula el desarrollo de microorganismos favorables del suelo y facilita la fijación del nitrógeno por las leguminosas, (Anacafé, 2008).

Funciones del Hierro (Fe)

- a) Es necesario para el mantenimiento de la clorofila en las plantas, y
- b) esencial como componente de muchas enzimas y transportadores.

Según Anacafé (2008), estos son los síntomas de deficiencia de algunos elementos en el cafeto:

Nitrógeno

En las hojas nuevas y adultas se ve la pérdida uniforme del color verde, que pasa a verde claro, a verde amarillento o a amarillo. El nitrógeno se moviliza muy bien en la planta.

Fósforo

Manchas rojizas o pardo rojizas en las hojas adultas y viejas. El fósforo se moviliza bien en la planta.

Potasio

Color bronceado y muerte del tejido en los bordes de las hojas adultas y viejas, con límites bien marcados. Es muy móvil en la planta.

Magnesio

Manchas y moteado pardo-amarillento, en los espacios entre las venas de hojas adultas y viejas. El magnesio se moviliza bien en la planta.

Hierro

Decoloración de las hojas nuevas y jóvenes, a verde claro y verde amarillento, resaltando el color verde de las venas. Las hojas mantienen su tamaño normal. El hierro es poco móvil en la planta.

5.2.3. Objetivo específico

- Mejorar el estado nutricional de la plantación en almácigo de café por medio de aplicación de fertilizantes foliares y al suelo.

5.2.4. Metas

- Mantener la incidencia de deficiencia de nutrientes por debajo del 4.22% al 2.0% de Hierro (Fe) y Magnesio (Mg) en la plantación de almácigo de café.

5.2.5. Metodología

- Se realizaron las gestiones necesarias para obtener el producto a usar en las aplicaciones.
- Se realizó un muestreo con el fin de identificarlas, encontrándose un 4.22% de incidencia y 16.16% de severidad.
- Previo a la aplicación del producto se observó que el equipo operara correctamente y se verificó que estuviera en condiciones adecuadas para su uso.
- Se realizaron 3 aplicaciones foliares durante el tiempo en estudio iniciando con las plantas afectadas con deficiencia de nutrientes, la premezcla para la fertilización foliar, del producto Bayfolan se realizó no directamente en la mochila asperjadora. Utilizando 5 ½ medidas Bayer (137.5 cc). Antes de iniciar la mezcla se procedió a agitar el producto por 30 segundos. En una cubeta con agua limpia hasta la mitad, se mezcló el producto de acuerdo a la dosis recomendada en el panfleto, luego se completó con el volumen de agua requerido. Finalmente, se agitó para obtener una mezcla homogénea antes de aplicar.



Figura 9: Aplicaciones realizadas para el control de deficiencias de nutrientes en sección de Almacigo de café.

Fuente: El Autor (2016)

- Para la realización de la premezcla de fertilización al suelo, de 0.68 kilogramos de urea no directamente en la mochila asperjadora. Antes de iniciar la mezcla se procedió a agitar el producto por 30 segundos. En una cubeta con agua limpia hasta la mitad, donde se mezcló el producto de acuerdo a las instrucciones recibidas, luego se completó con el volumen de agua requerido. Finalmente, se agito para obtener una mezcla homogénea antes de aplicar.



Figura 10: Mezcla de productos previo a la aplicación en la sección de almácigo de café.

Fuente: El Autor (2016)

- Se efectuaron 3 fertilizaciones diluidas al suelo durante el tiempo en estudio iniciando con las plantas afectadas con deficiencia. La fertilización al suelo se realizó en forma diluida, disolviendo 0.68 kilogramos de 46-0-0 y 0.68 kilogramos de 20-20-0 en 4 galones de agua y se aplicó 25 cc del producto por bolsa. Utilizando la bomba de mochila sin boquilla, con intervalos de 15 días.
- Al finalizar las labores de aplicación se procedió a lavar el equipo y lo utensilios de preparación con suficiente agua y jabón. Teniendo el cuidado que las aguas del lavado o con residuos de producto no se derramaran en áreas cercanas a fuentes de agua.

5.2.6. Recursos

Físico

- Guantes
- Lentes
- Mascarilla
- Gabacha de nylon
- Botas de hule
- Boquilla de abanico
- Camisa manga larga y pantalón en buen estado exclusivos para aplicación de plaguicidas
- Fertilizante 20-20-0
- Fertilizante 46-0-0
- Bayfolan

Humano

- Practicante de P.P.S.
- Ayuda técnica por asesor de práctica.
- Personal de campo.

5.2.7. Presentación y discusión de resultados

En el siguiente cuadro se muestran los resultados obtenidos de acuerdo a los muestreos realizados en la sección de almácigo de café donde fueron realizadas las aplicaciones tanto foliares como diluida al suelo, donde se muestran porcentualmente la incidencia y la severidad de las deficiencias de nutrientes como; Hierro (Fe) y Magnesio (Mg).

Cuadro 7: Resultados obtenidos del porcentaje de Incidencia y Severidad de deficiencias de nutrientes (Hierro), Finca El Encanto después de las aplicaciones realizadas.

Población de muestreo	Intervalo de muestreo	# de Muestreos	% De Incidencia	% De Severidad
232	3	77	4.22 % de 5,500	16.16 %
230	3	76	4.18 % de 5,500	14.10 %
193	3	64	3.5 % de 5,500	10.11 %
136	2	68	2.47 % de 5,500	8.47 %
64	2	32	1.16 % de 5,500	5.67 %
% actual			1.16 %	5.67 %

Fuente: El autor 2016.

Como resultando se obtuvo una incidencia de 1.16 % actualmente y un 5.67 % de severidad, teniendo en cuenta que la colecta de muestras se realizaban antes de la siguiente aplicación (Cada 15 días).



Figura 11: Resultados obtenidos del muestreo de hojas con deficiencias de nutrientes Magnesio (Mg), Hierro (Fe) dentro de la sección de almacigo de café.

Fuente: El Autor (2016)

Para lograr mayor eficacia de los productos foliares, es necesario aplicar con intervalos definidos según el grado de incidencia y severidad de las deficiencias (7-15 días).

Los resultados muestran una disminución de plantas con deficiencias (incidencia y severidad), al realizar 3 aplicaciones de foliares a cada 15 días. Según Anacafé (2005). Entre menor severidad se encuentre se tendrá menor incidencia dentro del almacigo, ver figura 12.

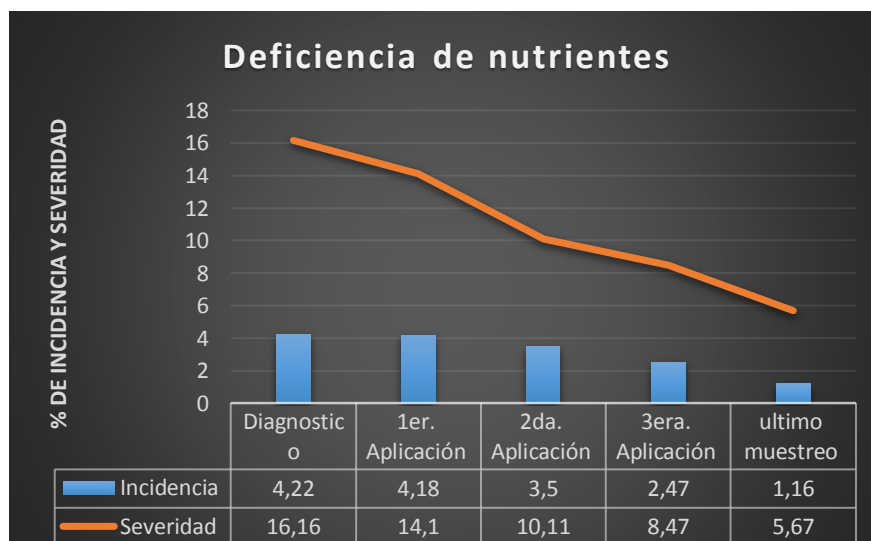


Figura 12: Comportamiento de la incidencia y severidad de la deficiencia de nutrientes en plantas de almacigo de café.

Fuente: El Autor (2016)

5.3. Incrementar el área de propagador de semilleros adecuados para la obtención de plantas de buena calidad para injerto.

5.3.1. Justificación

El propagador es el medio utilizado para la siembra de la semilla. El objetivo básico es obtener plantas de café, sanas, vigorosas y de alta producción. Esto se logra al seleccionar semilla que garantice los resultados deseados. El proceso de selección debe iniciarse desde la obtención de plantas madres de la variedad elegida, considerando sus características físicas propias y su adaptabilidad y capacidad de producción. Es importante implementar programas de injerto, utilizando los métodos “Reyna” o Hypocotiledonar.

Actualmente la finca cuenta con un propagador de 2 metros cuadrados, el cual no se encuentra en condiciones adecuadas para reproducir plantas de buena calidad para injerto, según Anacafé (2008), este debe ser un sitio plano, seco, soleado y de fácil acceso; y con disponibilidad de agua para riego. Ya que las medidas adecuadas deben ser 1.0 a 1.20 m. de ancho, y de un largo necesario para la cantidad de semilla a sembrar para cada variedad. En forma práctica se calcula una libra de semilla por metro cuadrado.

5.3.2. Revisión bibliográfica

Preparación de semilleros

Según Anacafé (2008). Se deben seguir los lineamientos técnicos generales, en relación a la selección de semilla de dos variedades, desinfección de los semilleros, sistema de siembra y control fitosanitario.

Los tabloncillos para los semilleros de la variedad a injertar, como para el patrón, deben construirse por separado y usar sustrato de arena pura bien cernida, de preferencia que sea arena de río.

La siembra de la semilla robusta debe realizarse de 12 a 14 días antes de la siembra de la semilla que se desea propagar.

La cantidad de semilla a sembrar, estará en relación con el número de injertos diarios que se desean hacer, así como el número de trabajadores que se dedicarán a la injertación.

La siembra de la semilla robusta y de la variedad a propagar, deben realizarse en forma escalonada a efecto de injertar siempre en estado de soldadito la variedad a propagar y en estado de mariposa la variedad robusta.

Para programar la siembra de las semillas, se debe tomar en cuenta lo siguiente:

- Sembrar 1.5 libras de semilla por metro cuadrado.
- De una libra de semilla de cada variedad, se obtiene un promedio de 700 plantas injertadas.
- Un injertador principiante realiza como promedio 200 injertos diarios, un injertador profesional realiza como tarea diaria 350 injertos, pero si trabaja por unidad durante 10 horas diarias, puede realizar de 800 a 1,000 injertos diariamente.

La hechura del semillero

Según Anacafé (2008). El sustrato del semillero debe estar compuesto por una capa de un mínimo de 20 centímetros de espesor de arena de río o arena blanca.

Selección del Lugar: este debe ser un sitio plano, seco, soleado y de fácil acceso; y con disponibilidad de agua para riego.

El sustrato debe estar libre de materia orgánica; de preferencia con textura arenosa o franco-arenosa, volteado, revuelto y mullido; tamizado o libre de objetos extraños y terrones; en camas o tabloncillos de suelo de 20 centímetros de profundidad, de 1.0 a 1.20 m. de ancho, y de un largo necesario para la cantidad de semilla a sembrar. En forma práctica se calcula una libra de semilla por metro cuadrado. Los taludes deben ser protegidos con materiales como madera, bambú, block, etc.

Tratamiento del suelo o sustrato

Según Anacafé (2008). El sustrato utilizado para hacer semilleros debe ser tratado, para eliminar la presencia de organismos y microorganismos, tales como insectos, hongos, bacterias y nematodos. La manera más fácil y eficaz de eliminar todos estos agentes potenciales de futuros daños, es por medio de la desinfección y desinfestación del suelo.

Cuadro 8. Productos utilizados para tratamiento del suelo en semillero.

PRODUCTO	DOSIS	CONTROL	ÉPOCA DE LA APLICACIÓN	CLASIFICACION TOXICOLOGICA
BANROT	2 - 4 gr. /gal. /m ²	Hongos	2 a 3 días antes de siembra	IV
PREVICUR + DERSAL	6 cc de c/u/gal/m ²	Hongos	2 a 3 días antes de la siembra	IV
FURADAN. 5 G	½ onza/m ²	Insectos y Nematodos	8 días antes de la siembra	I B
MOCAP	½ onza/m ²	Nematodos, insectos y cochinilla.	15 días antes de la siembra	I A
BASAMID G	1 onza / m ²	Hongos, insectos, nematodos y semilla de malezas	12 días antes de la siembra.	IV

Fuente. Revista el Caficultor (2015).

Época de siembra

Según Anacafé (2008). El tiempo más adecuado para hacer los semilleros está en relación con el período del almácigo, altura de la finca sobre el nivel del mar y el trasplante al campo. Si tomamos en cuenta la aparición de enfermedades, principalmente el mal de talluelo, es más ventajoso hacerlos durante la época seca (octubre – abril); de acuerdo con la planificación de la finca.

El agua debe proporcionarse por medio de riego controlado. Hay variantes a esta situación y se pueden hacer semilleros en cualquier época del año, pero debe tomarse en cuenta que esto requiere cuidados especiales y un calendario que incluya el trasplante de los cafetos, del almácigo al campo definitivo.

Es recomendable la realización de almácigos injertados, y para ello debe contemplarse el mismo tratamiento para hacer los semilleros de café variedad Robusta o Nemaya, la cual se utiliza como porta-injerto, calculando una libra de semilla de Robusta por una libra de semilla de café comercial.

Sistema de siembra

Según Anacafé (2008). La semilla se puede sembrar en surcos, bandas o al voleo. El sistema más recomendable es en bandas de entre 5 y 10cm. de ancho y 5cm. de separación entre bandas; cuidando de no colocar una sobre otra, de manera que quede bien distribuida. Dependiendo del volumen de semilla a utilizar, se recomienda la siembra escalonada. Para el caso de semilleros de Robusta o Nemaya, esta debe sembrarse entre 10 y 15 días antes de la semilla comercial, para que el tallo del “soldadito” alcance el diámetro adecuado para efectuar el corte longitudinal.

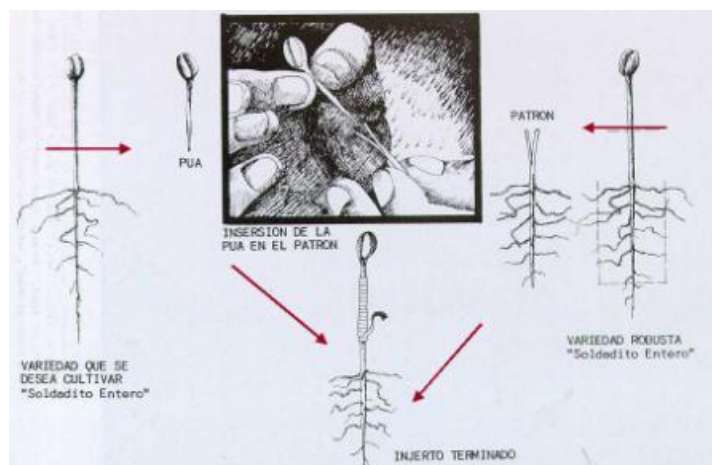


Figura 13: Pasos para la injertación
Fuente: Anacafé (2008).

Cobertura

Según Anacafé (2008). Los tablones ya sembrados deben cubrirse con un material vegetal que esté libre de semilla. Pastos de hoja angosta y larga, como el vetiver, jaraguá y chipe son buenos materiales, que se pueden poner directamente sobre la superficie del suelo o bien sobre una serie de rejas o “marimba” de varas transversales, apoyadas sobre soportes longitudinales. El propósito de esta cobertura es crear condiciones más estables de humedad y temperatura, a la vez proteger el tablón de la acción directa del agua de riego o de cualquier otro agente extraño.

Las plántulas emergen a la superficie entre los 50 y 75 días después de sembradas. En este momento debe levantarse la cobertura, formando un “tapexco” o techo de entre 0.70 y un metro sobre el semillero, utilizando la misma clase de material que se utilizó para el semillero; esto permitirá el normal desarrollo de las plántulas y facilitará las labores de su manejo.

Riego y control fitosanitario

Según Anacafé (2008). Los riegos deben realizarse de acuerdo con un calendario que se ajuste a las condiciones del lugar, textura del sustrato y cobertura; el cual puede ser de dos a tres veces por semana o en días alternos. Si hay riesgos de mal de talluelo al levantar la cobertura, una vez se hayan erguido los “soldaditos”, conviene hacer una aspersión con un fungicida, como Alto 10, en dosis de 7 cc /4 galones de agua, o bien Benlate, Orthocide o Daconil, en dosis de 2.5, 15 ó 10 gramos, respectivamente, en un galón de agua.

5.3.3. Objetivo específico

- Mejorar las instalaciones de propagación de semilleros para la obtención de plántulas de calidad y confiabilidad para el proceso de injerto.

5.3.4. Metas

- Realizar un propagador de semilleros de 1.20 metros de ancho por 1.5 metros de largo para cada variedad en óptimas condiciones para la variedad robusta y para la que se desee propagar (Catimor), para la obtención de plántulas para injerto para almácigos futuros en finca el Encanto.

5.3.5. Metodología

- Se seleccionó el lugar donde se establecerá el semillero siendo este plano, seco, soleado y de fácil acceso y con disponibilidad de agua para riego.



Figura 13: Selección del lugar para la hechura del semillero.
Fuente: El Autor (2016)

- El sustrato del semillero utilizado está compuesto por una capa mínima de 20 centímetros de espesor de arena de río, libre de materia orgánica, de 1.0 a 1.20 m. de ancho, y del largo necesario para la cantidad de semilla a sembrar.

- El sustrato para el semillero fue tratado, con el producto Banrot para eliminar la presencia de organismos y microorganismos, tales como insectos, hongos, bacterias y nematodos, por medio de la desinfección y desinfestación del suelo.
- Los tabloncillos después de realizados fueron cubiertos con material vegetal, el propósito de la cobertura es crear condiciones más estables de humedad y temperatura, a la vez proteger el tablón de la acción directa del agua de riego y del contacto directo con la luz solar.
- El riego se efectuó de acuerdo a las condiciones de clima del lugar, textura del sustrato y cobertura; el cual se realizó dos veces por semana.

5.3.6. Recursos

Físicos

- Nylon
- Arena de río
- Tarro
- Pita de nylon
- Bases para el tapexco
- Semillas

Humano

- Practicante P.P.S

5.3.7. Presentación y discusión de resultados

A continuación se presentan los resultados obtenidos durante esta actividad, desde la selección del terreno donde se ubica el área de almacigo (Fig. 15) hasta imágenes de las secuencias realizadas durante el desarrollo de este servicio.

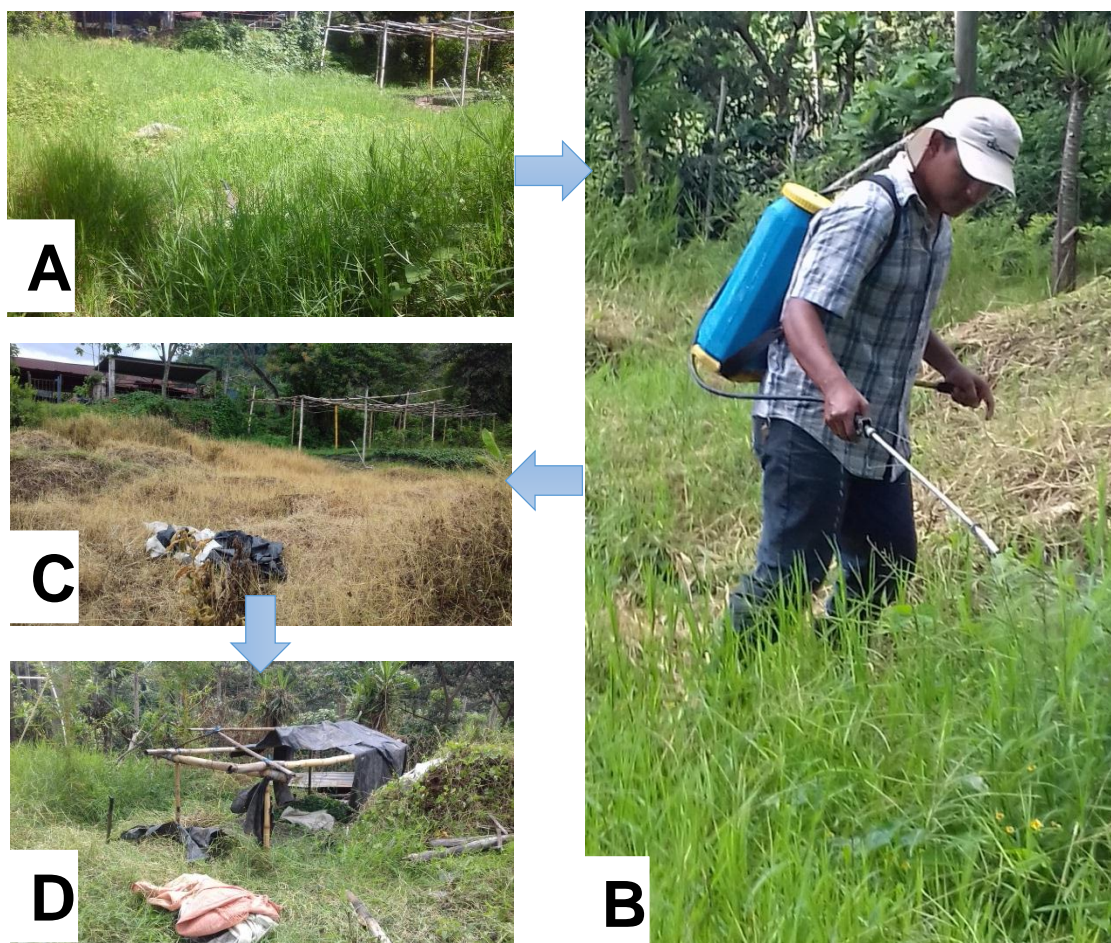


Figura 15: Flujo grama de la preparación del terreno para la hechura del semillero. A) Selección del terreno. B) Aplicación de herbicidas sistémicos. D) Resultados de la aplicación de herbicidas. D) Terreno limpio.

Fuente: El Autor (2016)

En el flujograma de la figura 15, se pueden apreciar las actividades para la preparación del terreno y la limpieza del mismo. Los productos aplicados para el control de malezas fueron 2,4-D y Glifosato. 0.125 litros de cada producto por una bomba de 16 litros, para el control de malezas dentro de la sección de almacigo de café, Luego de aplicar el producto se procedió al tripe lavado del material utilizado, y esperando 8 días para la obtención de los resultados como se reflejan en la figura C de la figura 15. Finalmente se eliminó los restos dentro del área donde se realizó el semillero, para dejar todo limpio y listo para cualquier actividad.



Figura 16: Hechura y finalización del semillero para la producción de plántulas para injertos futuros.

Fuente: El Autor (2016)

En la figura No. 16 resalta la finalidad de la hechura del semillero de un área de 2.5 metros cuadrados limpio y listo para cualquier otra actividad donde el propósito fundamental es obtener buenas plántulas y además que el producto sea de calidad. Este proceso comienza desde la selección de la variedad, considerando las características propias de la misma y también de su capacidad de producción. Para lograr lo anterior se debe contar con semilla de café de plantas que garanticen la obtención de los resultados deseados, como el cafeto es una planta perenne la propagación se hace principalmente por semilla, por tal motivo el éxito de la futura plantación se asegura cuando se cuenta con material genético de calidad, es por tal razón que se debe disponer de una semilla que nos garantice seguridad en nuestra inversión.

VI. CONCLUSIONES

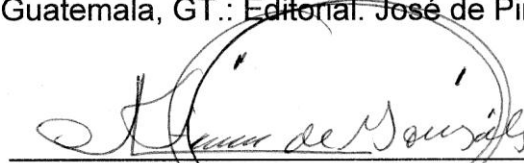
- Actualmente con la aplicación de fungicidas sistémicos se pudo reducir el porcentaje de incidencia y severidad de la enfermedad conocida como roya del café (*Hemileia vastatrix*), de un 8.84 % a 6.58% y de una severidad de 1.68% a 1.16% en la plantación.
- Con una aplicación de fungicida sistémico (Silvacur 30 EC) se logró reducir el porcentaje de infección de la enfermedad ojo de gallo (*Mycena citricolor*), de un 3.63 % a 2.45%. de incidencia.
- Las deficiencias de nutrientes en el almacigo de café producidas por; por falta de Hierro (Fe) y Magnesio (Mg) fueron controladas por medio de aplicaciones de fertilizantes foliares, teniendo resultados de severidad de 5.67% en 1.16 % de la plantación menor al muestreo realizado al inicio del diagnóstico que fue una severidad de 16.16%. en el 4.22% de la plantación.
- De los 720 m² que están destinados para almacigo, fueron utilizados 2,5 m² para la elaboración de un propagador de semilla.
- El método de control de maleza practicado en la sección de almacigo durante los meses de septiembre y octubre fue manual utilizando machetes, azadones, y químico utilizando herbicidas como; 2,4-D y Glifosato.

VII. RECOMENDACIONES

- Seguir con las aplicaciones necesarias para controlar sistémicamente las enfermedades en el cultivo de café, y así disminuir la incidencia y severidad de la roya del café (*Hemileia vastatrix*) y ojo de gallo (*Micena citricolor*).
- Realizar muestreos de enfermedades (roya del café y ojo de gallo) en forma periódica y sistemática para monitorear comportamientos de la enfermedad durante todo el año.
- Seguir con las aplicaciones de fertilizantes foliares para disminuir completamente las deficiencias de Hierro (Fe) y Magnesio (Mg) observada en el almácigo.
- Elaborar un programa de control químico y manual de malezas dentro de la sección de almácigo para no afectar su desarrollo.
- Realizar un cronograma de actividades del cultivo de café enfocado a las actividades dentro del almácigo, como; fertilizaciones y control de malezas.

VIII. REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA

1. ANACAFÉ. (2005). *Manejo integrado de Roya y Ojo de gallo*. Recuperado el 12 de agosto de 2016.: http://www.anacafe.org/glifos/index.php?title=16TEC:Manejo_Roya_Ojo_de_Gallo
2. ANACAFÉ. (2005). *Prácticas para el control de la enfermedad ojo de gallo*. Recuperado el 18 de septiembre de 2016.: https://www.anacafe.org/glifos/index.php?title=Control_Ojo_de_Gallo
3. ANACAFÉ. (2008). *Manual de Caficultura*. (3ª. Edición). Región 2. Mazatenango, Suchitepéquez, GT.:
4. ANACAFÉ. (2015). *Revista del Caficultor. Control de ojo de gallo*. Recuperado el 18 de septiembre de 2016.: http://anacafe.org/glifos/images/0/0c/REVISTA_No_41_EL_CAFETAL_ENE-FEB-MAR-ABR_2015-cambio.pdf
5. CEDICAFÉ. (2013). Anacafé. *Revista el Cafetal. Comportamiento de la roya del café*. Recuperado el 29 de Agosto de 2016.: http://anacafe.org/glifos/index.php/01CED:Cedicafe_investigaciones
6. CEDICAFÉ. (2013). Anacafé. *Revista el Cafetal. Variedades resistentes a la roya del café*. Recuperado el 7 de octubre de 2016.: https://www.anacafe.org/glifos/index.php/Variedades_resistentes_a_roya
7. Escobar, R. (1997). *Diagnóstico para el establecimiento de parámetros actuales sobre la humedad relativa en las zonas del sur del país, Santo Tomas La Unión, Suchitepéquez*. (E.P.S. Agronomía Tropical). USAC. CUNSUROC. Mazatenango, Suchitepéquez, GT.:
8. Holdrige, L. R. (1982). *Ecología basada en zonas de vida*. Trad. Por Humberto Jiménez Zaa. San José, C.R. IICA.
9. Simmons, C.S., Taráno T., J.M. y Pinto Z., J.H. (1959). *Clasificación de los suelos de la República de Guatemala*. Trad. Por Pedro Tirado-Sulsona. Guatemala, GT.: Editorial. José de Pineda Ibarra.



Vo.Bo. Licda. Ana Teresa de González
Bibliotecaria CUNSUROC.



IX. ANEXOS

Cuadro 9: Cronograma de ejecución, plan de servicios.

Cronograma general de ejecución de servicios planteados														
Actividades	AGOSTO					SEPTIEMBRE					OCTUBRE			
	1er. semana	2da. semana	3er. semana	4ta. semana	1er. semana	2da. semana	3er. semana	4ta. semana	1er. semana	2da. semana	3er. semana	4ta. semana		
Presentación a la unidad de práctica.														
Elaboración de diagnóstico y plan de servicios.														
Ejecución de servicios planificados.														
Servicio 1; control de enfermedades roya (<i>Hemileia vastatrix</i>), ojo de gallo (<i>Mycena citricolor</i>), plantación adulta.														
Gestiones para la obtención de productos a utilizar.														
Cuantificación del área a aplicar.														
Aplicación de fungicidas sistémicos para el control de enfermedades de roya y ojo de gallo.														
Toma de datos para su evaluación.														
Servicio 2; mejora del estado nutricional de plantas por medio de aplicaciones foliares en almacigo de café.														
Gestiones para la obtención de productos a aplicar.														
Calculo de aplicación por planta en almacigo.														
Aplicaciones de fertilizante foliar Bayfolan para el control de deficiencias de nutrientes.														
Desmalezado de bolsas de almacigo.														
Aplicaciones de fertilizante diluido al suelo para el control de deficiencias de nutrientes.														
Análisis de resultados observados después de las aplicaciones.														
Servicio 3; mejora del manejo agronómico del área de almacigo de café.														
Limpia del terreno (desmalezado), almacigo.														
Medición del área a utilizar en el almacigo.														
Nivelación del terreno a utilizar en el almacigo.														
Obtención de tierra para llenado de bolsa, desinfección del suelo para el almacigo.														
Llenado de bolsas de almacigo.														
Acondicionamiento de bolsas de almacigo.														
Servicio 4; incrementar el área de propagador de semilleros.														
Obtención de herramientas y utensilios para le hechura del semillero.														
Obtención del suelo (100% arena de rio) y semilla. (Robusta y Catimor).														
Hechura del semillero.														
Siembra de semilla.														
Cobertura del semillero.														

Fuente: El autor (2016).

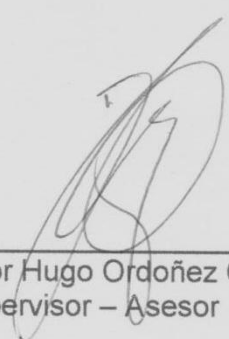
Mazatenango, 09 de noviembre de 2016.

Señores:
Comisión de Práctica Profesional Supervisada
Centro Universitario de Sur Occidente
Mazatenango, Suchitepéquez

Respetables señores:

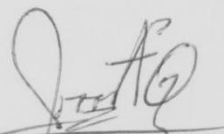
Atentamente me dirijo a ustedes para informar que como asesor de la Práctica Profesional Supervisada del estudiante Jaime Eduardo Ajú Poz, con número de carné 201340234, de la carrera de TÉCNICO EN PRODUCCIÓN AGRÍCOLA, ha finalizado la revisión del informe final escrito correspondiente a dicha práctica, el cual considero reúne los requisitos indispensables para su aprobación.

Sin otro particular, me permito suscribirme de ustedes atentamente,

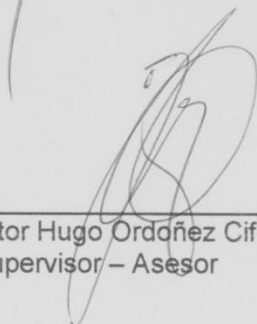


Ing. Agr. Victor Hugo Ordoñez Cifuentes
Supervisor – Asesor

Mazatenango, 09 de noviembre de 2016.



Jaime Eduardo Ajú Poz
Estudiante de la carrera de Técnico en Producción Agrícola



Vo. Bo. _____
Ing. Agr. Victor Hugo Ordoñez Cifuentes
Supervisor – Asesor



Vo. Bo. _____
Ing. Agr. M.Sc. Carlos Antonio Barrera Arenales
Coordinador Académico



"IMPRIMASE"



Vo. Bo. _____
MSc. José Norberto Thomas Villatoro
Director Interino CUNSUROC

